



INSU

Télescopes et territoires, sciences participatives

**Claire Moutou, Sylvain Bouley, Eric Lagadec, David Le
Mignant, Milan Maksimovic, Julien Milli, Pasquier
Noterdaeme, Frédéric Pitout, Damya Souami**

DS: Chiara Ferrari

→ 25/09/2024



Mandat du groupe

Analyser les situations de rencontre entre le monde de l'astronomie professionnelle et la société, selon les deux axes suivants :

1. les questions d'intégration des télescopes/observatoires dans les territoires qui les hébergent
2. les initiatives diverses d'astronomie participative.

Une opportunité de revisiter nos pratiques professionnelles et les améliorer

Les pieds sur Terre

“Territoire” (Petit Robert) :

Étendue de la surface terrestre sur laquelle vit un groupe humain

Les pieds sur Terre

“Territoire” (Petit Robert) :

Étendue de la surface terrestre sur laquelle vit un groupe humain

Un lieu de ressources au regard d'un tressage entre des facteurs naturels, des facteurs humains compte tenu d'un contexte social, institutionnel, politique et culturel voire ethnique

(Yvon Pesqueux, 2014)

Les pieds sur Terre

**L'opportunité d'utiliser certains sites pour implanter ou utiliser des infrastructures de recherche est remise en question, ou peut l'être à tout moment:
il est nécessaire de réagir**

TT: méthode

- **13 entretiens (biais potentiels)**
- **Sondage vers la communauté: 173 réponses**
Télescopes & territoires: connaissances et ressentis
- **Sondage du GT III. Les moyens de l'astronomie : 89 réponses**
- **Lecture d'études SHS, rapports US, Canada, Astronet**
- **Accompagnement par Pascal Marichalar (CNRS-IRIS)**
- **Sondage vers la société: 860 réponses**

Télescopes & Territoires: Succès

- Des retombées positives sur l'emploi local
- Une source de rayonnement (touristique/éducatif) ou développement
- La mise en lumière de la culture locale
- La pluridisciplinarité affichée des recherches exercées sur place
- Un grand dynamisme dans les actions de médiation
- Bon voisinage, relations publiques
- Une participation à la protection locale de l'environnement
- Dynamisme de la recherche locale, universités proches



Tous droits réservés 25/09/2024



Télescopes & Territoires: Difficultés

- Mauna Kea : conflit TMT et fin du bail scientifique en 2033; comment faire évoluer la situation et regagner la confiance de la population?
- Radiotélescope de Nançay : protection des radiofréquences et accès de la population locale à la 4G
- Restriction lumineuse ou radiofréquences
- Préférence à l'emploi distant
- Considération de menaces sur l'environnement
- Intérêts locaux divergents
- Divergences religieuses ou culturelles



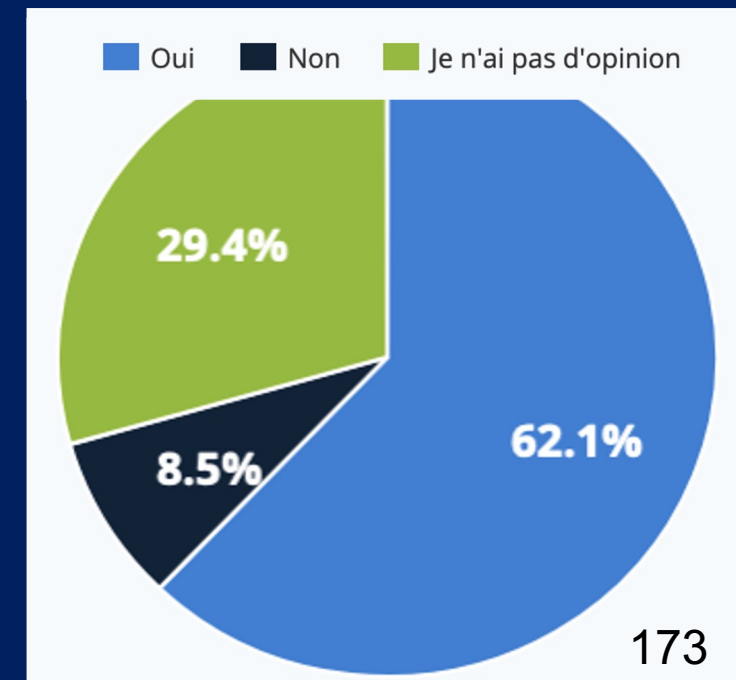
Facteurs humains

- Des métiers peu valorisés accessibles aux locaux
 - Ingénieurs et astronomes souvent venus de loin
 - Parfois des écarts de traitement, plus sensibles en milieu isolé
-
- Des politiques volontaristes de programmes d'apprentissage pour jeunes locaux : mettre en place dès signatures de contrat
 - Développer l'offre locale de formation techno ou scientifique
 - Une « license sociale pour opérer » (clauses non pub)

Ressenti des relations entre les observatoires et leurs territoires

“Pensez-vous que les astronomes devraient changer leur manière d'interagir avec les territoires où des télescopes sont installés?”

La communauté AA commence à être sensibilisée à l'impact des observatoires sur les territoires



Des clivages à dépasser

Reconnaître les connaissances des nations natives/locales complémentaires à celles de la science moderne

France métropolitaine: clivages citadins/ruraux, rapports à l'environnement différents

Inclure, favoriser, documenter, valoriser : préparation requise pour occuper un site + liens constants pendant les opérations

Territoires sociaux & terrestres: convergences de sites isolés



Accès

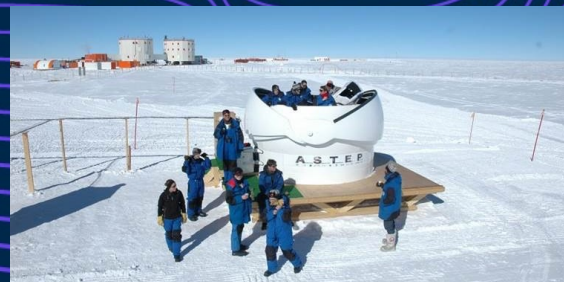
Biodiversité

Energie

Climat

Pollutions

Sols/sous-sols



Astronomie en Antartique

Route des étoiles à
Paranal



Observatoire du chêne pubescent : OHP



Lagopède alpin: Bure

Mauna Kea:
Wekiu bug



Télescopes et Territoires: conclusions

Pour continuer à utiliser des sites isolés/distants/naturels, nous devons être *irréprochables* sur :

- témoigner du respect au territoire sur lequel sont implantés les observatoires
 - faire le max pour l'emploi local et la formation
 - éliminer la pollution possible des sites et être transparents
 - favoriser la diffusion des savoirs localement, l'ouverture du site
- Sensibilisation, formation, communication, collaborations avec SHS
→ Utilisation à distance des sites (mode service): point de vigilance

Autres sujets abordés: des préoccupations récurrentes qui concernent notre place sociétale

- Pollution lumineuse : 2-10% d'augmentation du fond de ciel par an
- Pollution radio: 4G à Nançay et 5G à NOEMA/Maido
- Satellites artificiels: bientôt 50000 satellites en orbite basse & émissions
- Accès habité à la Lune et à Mars et développement du tourisme spatial
- Sites historiques: abandons, rachats, valorisation (médiation, recherche locale), ou patrimoine protégé, toutes les situations existent

Aucun contrôle sur tout cela, mais nos prises de paroles et engagements locaux/internationaux peuvent aider à améliorer l'environnement planétaire

Sondage envoyé à « la société »

- 862 réponses, mix grand public et amateurs (15%)
- 55% n'ont jamais participé à une action de diffusion en astronomie
- 50% n'ont aucune idée d'où se trouve le + proche lieu d'astronomie ou s'il a « bonne réputation »

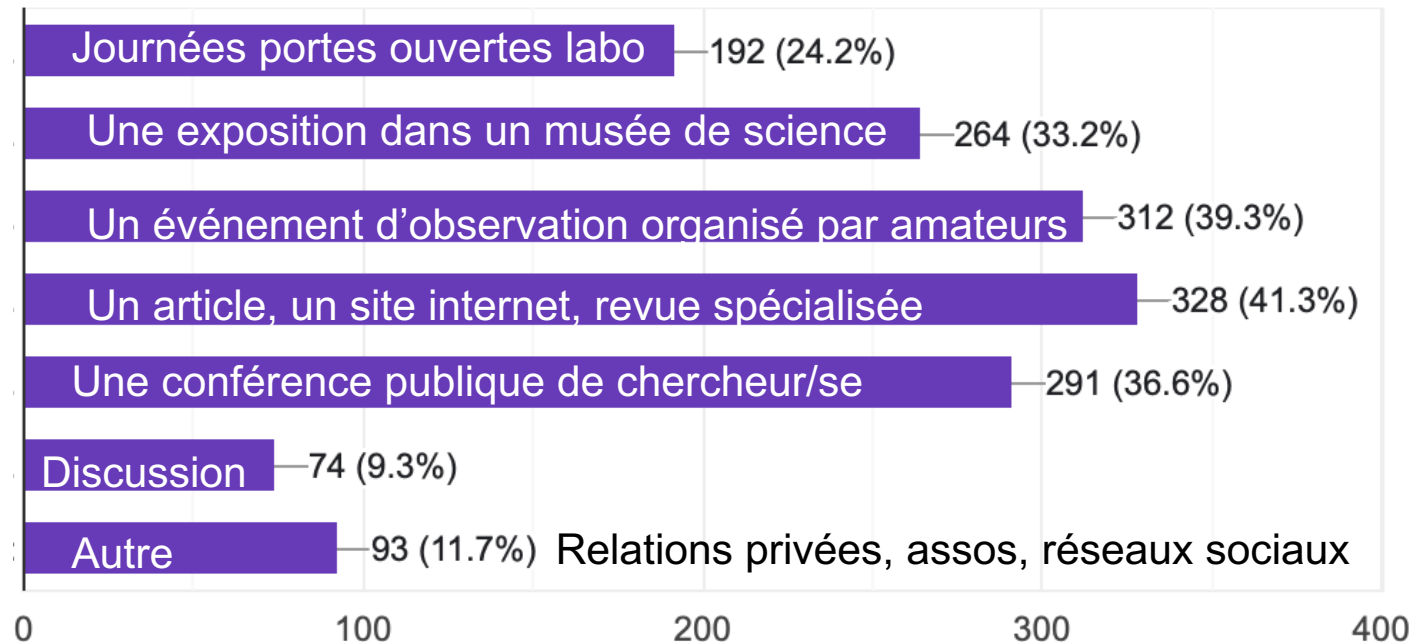
+gros impacts:

Articles

Observations

Conférences

Réseaux sociaux



Recommandations (TT)

Prise de conscience nécessaire sur le besoin de respecter les attentes locales lors d'implantation AA – dans le contexte international de nos projets

- groupe de réflexion sur questions “territoires” (+environnement?), partenariat avec les sciences humaines et sociales sur des aspects d'une *astronomie communautaire*
- Inclure les sujets sociétaux dans les formations (L/M)
- Faire des webinaires réguliers de sensibilisation envers les usagers
- Rester vigilants pour l'utilisation à distance des sites
- Recommandations Astronet / [action IAU](#)
- Assurer un suivi par le biais de la CSAA
- Proposer une charte de “bonnes pratiques” dans les observatoires

Sciences participatives

faire de la recherche ET de faire participer la société: une façon différente de faire de la recherche, en contribuant à partager la méthode scientifique

SP: méthodologie

- **Sondage vers la communauté: 173 réponses**
Faites vous des sciences participatives?
- **Formulaire détaillé pour 24 projets**
- **Réunion avec Gemini, SAF, AFA, Muséum + qq autres acteurs coordinateurs**
- **Informations en ligne**

Retours du sondage SP

- Des projets de taille moyenne (10-100 personnes).
- Les résultats utilisés pour : recherche, enseignement, médiation.
- Les résultats souvent utilisés dans des articles
- La plupart des expériences sont positives
- Evolution du paysage pro-am en 10 ans: multiplication des projets, meilleure communication
- De premiers prg grand public ont débuté, tendance positive, déjà un fort succès ... à faire durer

- Difficultés majeures: un gros investissement en temps, pérennité
- Certains souhaiteraient participer / manquent d'idées de prg réalisables

Thématiques concernées

Systeme solaire et météo de l'espace : 23

Etoiles : 25

Exoplanètes : 18

Galaxies, cosmologie : 12

Autre? 15 (atmosphère, pollution lumineuse, instrumentation, multi-messagers, transients, observations du soleil, météorites)

Sciences participatives en AA

- Spécificité AA: un public déjà passionné/technique, peu d'applications pour le grand public sans connaissance préalable et sans matériel
- Plusieurs actions incitatives locales, un appel dédié ANR (sans projet AA sélectionné)
- Une confusion existe entre SP et vulgarisation : les SP sont une façon de faire de la recherche autrement, non seulement des actions de diffusion scientifique

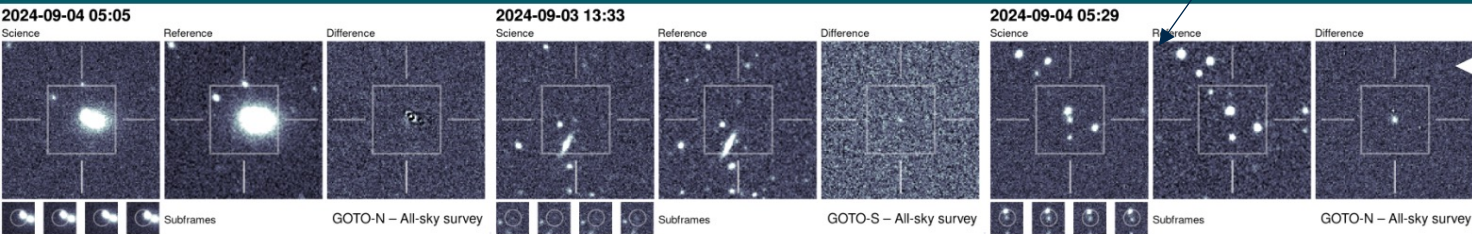
Sciences participatives en AA: 3 types

- Programmes d'analyse participative de données en ligne accessibles à tous
- Observations abordables pour un grand nombre d'astronomes amateurs débutants + utiles pour les professionnels
- Projets précis de collaboration entre professionnels et amateurs éclairés

Many eyes for big data

Plateforme internationale Zooniverse:

Des projets pour aider à l'exploitation de gros flux de données, à la recherche d'identifications subtiles, en particulier pour l'astrophysique variable



[KILONOVA SEEKERS STATISTICS](#)

99% Complete

2 857

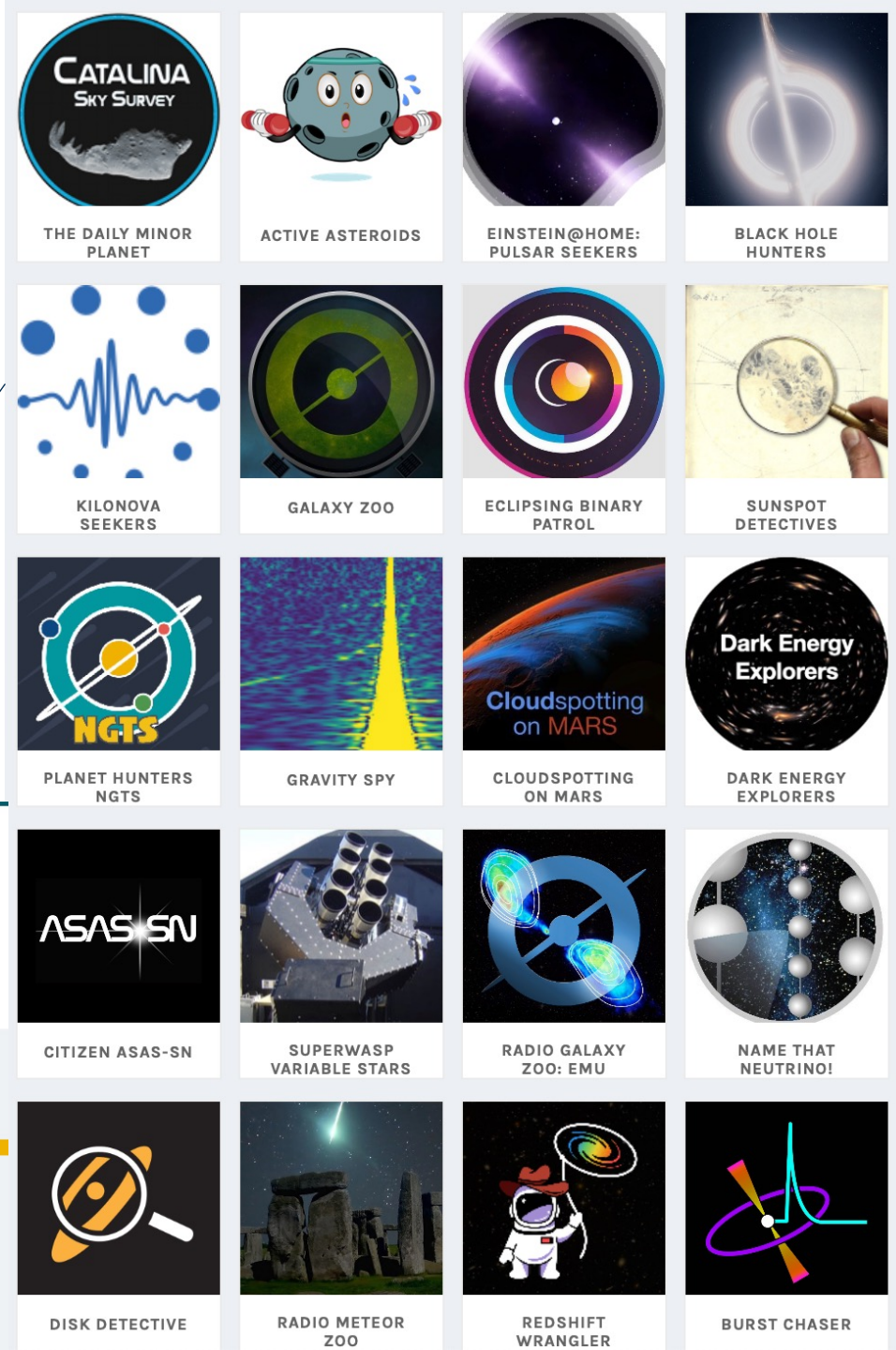
Volunteers

1 298 024

Classifications

88 144

Subjects



Recherche de terrain

- Météorites, astéroïdes, petits corps
- science de terrain et observations à la portée de presque tous

FRIPON/Vigie-ciel, février 2023

Recherche sur le terrain d'une météorite



Campagnes d'observations d'occultations d'étoiles par un astéroïde (ObsPM);
900 participants (relais Lagadec/Pesquet), oct2022



« J'étais seule, mais à 4h05, je me suis sentie faire partie d'un ensemble de passionnés qui regardions vers le même endroit de l'univers au même moment. »

The screenshot shows the Vigie-Cratère website. At the top, there's a navigation bar with social media icons (Facebook, Twitter) and a search icon. Below that, a large image of Earth with numerous yellow and orange dots representing detected impact structures is displayed. Text on the page includes: "Bienvenue sur Vigie-cratère", "La Terre a connu de nombreuses collisions avec des astéroïdes. Aidez la communauté scientifique à repérer les traces laissées par ces impacts. Connectez vous pour participer". At the bottom, a statistics bar shows "AUJOURD'HUI 7994 structures circulaires détectées" and "13.6% de la surface terrestre explorée".

Réseau ProAm

Plateforme Gemini (SAF+SF2A)

- Atelier annuel proam aux journées SF2A
- Un prix remis chaque année
- ~30 programmes actifs
- ~100 participants amateurs en France
- ~20 participants professionnels
- Des actions surtout basées sur du *travail gratuit*



Programme ROAD au coordonné français observateurs d'occultation

ROADIES

par LEROY Arnaud | Jul 1, 2024 | Collaboration active, EDP2024, Occultation, Photométrie
ROADIES est le Réseau d'Observateurs d'Astéroïdes DipatchES. Un réseau coordonné français d'observateurs d'occultations. Ce réseau informel regroupe à ce jour une quarantaine de membres souvent différents chaque année selon l'intérêt de chacun pour les cibles...

[lire plus](#)



UNITE

par Bruno G | Jun 13, 2024 | A la une, Collaboration active, Exoplanètes, GEMINI2024
Unistellar Network Investigating TESS Exoplanets
Un projet de science citoyenne de la NASA Les exoplanètes géantes ressemblant à Jupiter qui ont été récemment découvertes par TESS, la mission actuelle de chasse aux exoplanètes de la NASA, ont

exceptionnelle : Leona et Bételgeuse auront quasiment la même taille...

[lire plus](#)

MOON

Gaia MOONS

par Stéphane | Jun 11, 2024 | A la une, Appel à Observation, Astéroïdes, Collaboration active, GEMINI2024, Occultation

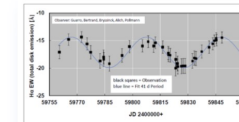
Les astéroïdes binaires restent des mystères de notre système solaire. Même si nous en connaissons un certain nombre aujourd'hui, nos données se retrouvent biaisées du fait de nos techniques d'observations actuelles. De plus, le lancement du satellite...

[lire plus](#)



O.L.E.D

par Gemini | Ma Collaboration active
L'occultation des project O.L.E.D La c doubles est un i qui permet nota étoiles. Depuis s étoiles dément



Suivi spectroscopique de VV Cephei

par Ernst Pollmann | Jan 30, 2023 | Appel à Observation, Be, Binaires, Collaboration active, Disques stellaires
VV Cephei est une étoile binaire à éclipse largement suivie, sa composante principale étant l'une des plus grandes étoiles connues. VV Cep A est une supergéante rouge de type M2, d'au moins 1000 diamètres solaires. VV Cep B est une géante bleue de type B0 d'une dizaine...

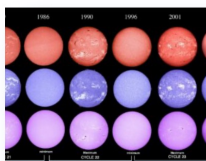
[lire plus](#)



Gaia FUN SSO

par Stéphane | Déc 11, 2022 | Astéroïdes, Collaboration active, Comètes, Planètes naines, TNO
Le Réseau de Suivi des Objets du Système Solaire Gaia (Gaia-FUN-SSO) a été mis en place dans le cadre d'une tâche (DU459) de l'Unité de Coordination 4 (Traitement des Objets) du Consortium de Traitement et d'Analyse des Données Gaia (DPAC). Son objectif est de...

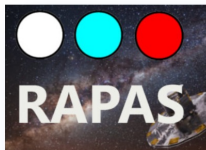
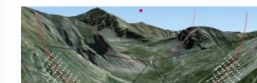
[lire plus](#)



SOIAP

par Stéphane | Nov 21, 2022 | Collaboration active, Soleil, Taches solaires
Soleil Amateur-Pro à l'Observatoire de Paris (anciennement COSPAM) Ce projet a pour but de réunir des membres de la communauté des astrophysiciens professionnels, spécialistes de physique solaire, et des astronomes amateurs, associations, observateurs du ciel, afin...

[lire plus](#)

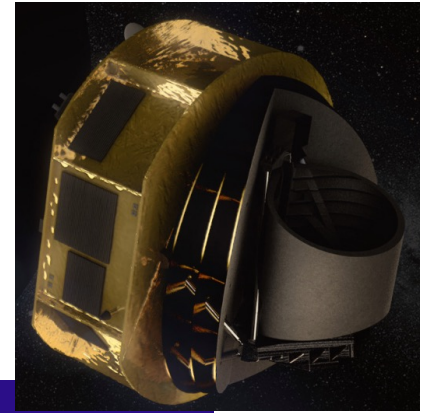


Matériel requis

Globe at night: mesurer la qualité du ciel (AFA)



ExoClock, transits d'exoplanètes NECESSAIRE pour ARIEL (AFA)



- ★ Un télescope de 200 mm de diamètre ou plus.
Certains transits sont accessibles à partir de 150 mm, qui est la taille minimum recommandée par ExoClock.
- ★ Une monture motorisée pour suivre l'étoile pendant plusieurs heures.
- ★ Idéalement, une caméra CCD ou CMOS dédiée à l'astronomie.
Les appareils photos numériques ne sont pas exclus.
Quelques exemples de modèles utilisés par certains membres d'ExoClock : Canon EOS500D, Nikon D3200, Canon 600D, Canon 200 D. 4/141.

Encourager les sciences participatives, c'est:

- Optimiser l'exploitation et retours scientifiques des gros instruments et sondages
- Avoir un impact direct sur la société et avec elle
- (re)donner un « sens sociétal » à nos actions
- Augmenter la part bas carbone de nos recherches
- Eventuellement allier les recherches SP en astronomie à des actions en écologie/géologie/atmo pour un impact plus important

Recommandations (SP)

- Renforcer le soutien long terme aux sciences participatives en AA
 - Augmenter les (sources de) financements sur les projets SP/proam et la présence d'AA dans les instances qui les distribuent
 - Assurer des formations récurrentes SP / proam
 - Diversité des profils dans les carrières: médiation / impacts sociétaux, élargir les critères de recrutement
 - Créer un ANO "science et société" pour permettre à ceux qui s'y engagent d'avoir ces actions identifiées, pérennisées, et valorisées.
 - Encourager les SP dans les observatoires professionnels

Questions

Comment travailler à rendre les installations astronomiques toujours souhaitables et désirables pour les personnes qui habitent et travaillent déjà dans la région, et éventuellement y faire participer ceux qui le souhaitent?

Quels moyens peut-on mettre en place pour développer les projets de sciences citoyennes ou de collaboration pro-amateurs ?

(financements, métiers, structuration, évaluation, une reconnaissance de service "science & société" ouverts à tous les agents, ...)

Astronet (rapport 2023)

- « Adopt an equal and respectful mutual engagement with communities in locations where plans for astronomical facilities are being developed, in full respect of the land, people, culture and ecosystems »
- « Further expand the recognition and award of researchers to include education and public engagement in their career paths. »
- « Include Astronomy education and public engagement as an integral part of facility/mission/project planning, devoting at least 1-2% budgets for professional Astronomy education and public engagement activities. »

Site	Lieu		Contexte	Succès	Difficultés
OHP	Provence	M. Ferrari	Obs pro	a , b, d, e, f, k	g
Pic du Midi	Occitanie	R. Cabanac	Obs pro	a , b, d, e, k	
ORN	Centre	S. Corbel/ P. Zarka	Obs pro	b	g
Calern	Provence	J.-P. Rivet	Obs pro	a, b, k, f	
Bure	Alpes	K. Schuster, F. Gueth, B. Gautier et R. Le Gal	Obs pro	a, b, d, f	
Einstein	Europe	H. Piets	projet	b	
St Véran	Alpes	F. Taris	Obs amateur		h, i
ESO	Chili	L. Chavarria et C.Melo	Obs pro	a, c, k	h
Maunakea	Hawai'i	J.-G. Cuby / P. Marichalar	Obs pro	b, c, e, k	h, i, j, l
CSG	Guyane	A.Doressoundiram	Spatial	a, b, e, f	h, i
SKAO	Australie	W.Garnier	projet	a, c, f	
SKAO	Afr du Sud	W. Garnier	projet	a, c, f	j

Expressions sur le Mauna Kea (sondage)

Je pense que la communauté locale devrait avoir son mot à dire sur le futur de l'astronomie sur le Maunakea (85x)

Si possible tout faire pour garder un accès à ce site, y compris par un partenariat plus contraignant avec le 3.6m actuel (72x)

Garder un accès partiel dans le télescope de plus grande taille s'il est financé (projet MSE) (38x)

Sans opinion (34x)

Décommissionner le 3.6m actuel en 2033 sans le remplacer (11x)

Garder le 3.6m et lancer un appel à nouvelle instrumentation

S'impliquer sur le sol européen avec les observatoires des îles Canaries, notamment avec le GTC

Choisir entre WST et MSE

Demander à la population dans son ensemble et non pas aux activistes seuls

Trouver des alternatives, comme au Chili, où les observatoires astronomiques sont appréciés.

Proposer un inventaire des sites alternatifs en cas de decommissioning du CFHT